

Alfred Verhoef

## Het mondgat

### *Inleiding*

Het maken van een mondgat is een spannende, maar lastige zaak. Ik zal proberen dat proces in woorden te vangen. Voor wetenschappelijke onderbouwing heb ik fysici geraadpleegd. De antwoorden kwamen hierop neer: je kunt bij een instrument wel dingen meten, maar die metingen leiden zelden tot opzienbarende conclusies. Er valt aan een blaasinstrument nauwelijks te rekenen. Over de zuiverheid, voor zover het de boring en de toongaten betreft valt inmiddels wel iets zinnigs te zeggen, maar aangaande zoiets gecompliceerds als het aanblaasgat van een dwarsfluit staat de wetenschap nog in de kinderschoenen. Eén vijlstreek onderin een mondgat kan van de mooiste fluit de lelijkste maken. Andersom kan die ene vijlstreek van een nietszeggende kop een mooie maken en ook na honderd gaten is dat steeds weer een verrassing. Eerst even terug in de tijd.

### *Böhm en Rockstro*

De vader van onze huidige dwarsfluit<sup>1</sup> zegt het volgende: de luchtstroom die een spleet in onze lippen verlaat zal die vorm houden en het meeste effect teweeg brengen als die een rechte rand ontmoet: een rechthoekig mondgat dus. Voor Rockstro<sup>2</sup> is het daarentegen evident dat een licht ovaal, bijna rond gat het beste is, want de convexiteit van onze lippen vraagt om een tegenoverliggende ronde wand. Boehm verder: een groter gat geeft een grotere toon maar vereist meer kracht van de lipspieren, want de holle ruimte onder de lip wordt niet ondersteund en de luchtstroom is moeilijker in de juiste hoek te sturen (waar intonatie en toonkwaliteit toch van afhankelijk zijn). Rockstro daarover: grote gaten maken

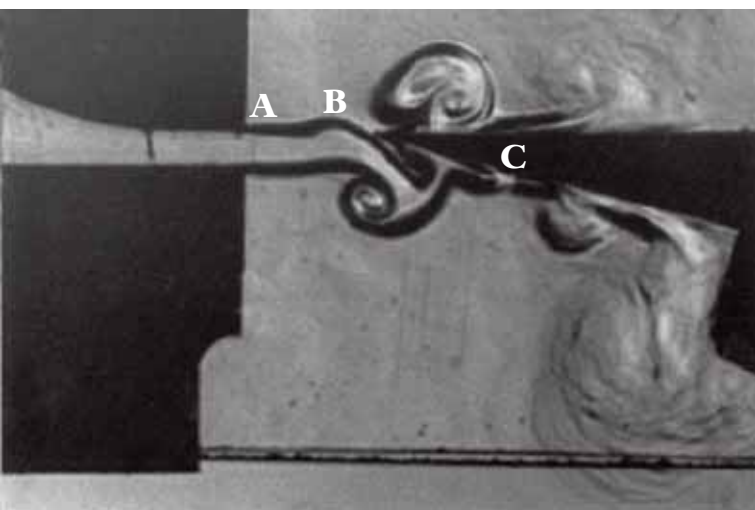
een goede correctie van de defecten van het imperfecte instrument mogelijk, en ook een groot crescendo en een mooi diminuendo, maar ze vereisen een aanzienlijke vaardigheid van de speler.

Hoekige en ovale gaten en allerlei mengvormen bestaan dus al zo'n anderhalve eeuw, net als de discussie over vorm, kleur, kwaliteit en kracht.

### *Wat er aan het gat vast zit*

Als je er zo over spreekt begint het mondgat al aardig een entiteit te worden, een 'iets', maar het is en blijft nu juist het ontbreken van iets. Vorm en aard van het materiaal er om heen zijn in hoge mate bepalend voor de klank die we uit onze fluit willen toveren (zie ook voorgaand artikel, FLUIT 98-4). Het gat is de generator. Daar worden de trillingen aangemaakt. Met name de overstaande rand (zie pijltjes bij de tekeningen a t/m k hieronder), waar je tegen blaast, is net als het labium van een blokfluit een soort dijkje, dat de luchtstroom zo klieft dat deze in trilling wordt gebracht (zie foto). Als je tegen de rand van een papiertje blaast krijg je een toon omdat het papiertje gaat trillen. Het dijkje trilt echter niet en die trillingen moeten door andere zaken worden opgewekt: hoek, vorm en omgeving. Ze worden a.h.w. in het gat gevangen en naar beneden gestuwd, de buis door. En ze komen weer terug; er ontstaat een gecompliceerde mengeling van luchtstromen, van over- en onderdruk, waardoor de lucht die zich in de buis bevindt gaat resoneren in een bepaalde frequentie met de eigen boventonen van de buis. En de wand resoneert mee. Al die frequenties die elkaar kunnen versterken en met elkaar interfereren vormen samen een toon.

Een goed opgebouwde toon kan wel wat hebben. Gooi b.v. eens een propje in de fluit en speel rustig door. Als het goed is, is de grondtoon het sterkst, maar de tweede harmonische (het oktaaf) steekt hem soms de loef af. Die eerste boventonen maken nog grote stappen (oktaaf, kwint), maar tussen de 4<sup>e</sup> en de 5<sup>e</sup> zit nog maar een grote terts, zoals je kunt horen bij overblazen van een lage noot, en bij de 8<sup>e</sup>, 9<sup>e</sup> en verder wordt het dringen, en de heel hoge frequenties gaan over in ruis. De vorm van dat mondgat en zijn directe omgeving bepalen voor een belangrijk deel of die frequenties van wel 40 tonen (en wat daarboven ligt) ook daadwerkelijk worden aangesproken zoals we dat graag horen: zonder grote verschillen in kleur, het liefst de aanzet beginnend met de grondtoon, maar toch een firmament vol boventonen etc. Dat alles maakt dat één vijlstreek, een schilfertje meer of minder, een kwart graad schuinere of rechtere wand het verschil kan uitmaken tussen een prachtige kop en een slechte. Wees dus voorzichtig met het mondgat en bedenk ook hoeveel een rand vuil kan uitmaken (ten goede of ten kwade!!)



A - kernspleet, B - luchtstroom, C - labium. Foto TU Eindhoven.

### *“Doe het zelf”*

Laten we eens wat experimenteren met de lipplaat. Plak vlak onder het mondgat een paar brede stukjes plakband op elkaar, b.v. drie lagen dik en in de lengterichting van de kop (zie tekening 4). Varieer nu de bolling van de plaat door die strook bol, hol, of vlak te maken, uitholling overdwars etc. En merk, al spelend, wat een verschil dat maakt in aanspreken, dikte, scherppte etc. van de tonen in alle registers. Er is een kans dat een bepaalde vorm een verbetering op alle fronten geeft! (Bel me dan even, 072-5110879, want dat vind ik leuk om te weten). Controleer met een schuifmaat of de kerf op de wisserspen zich precies op 17 mm bevindt. Kijk eerst of de kurk, die géén stemkurk is, goed zit: draai het dopje los, duw de kurk een stukje verder dan precies 17 mm van het midden van het mondgat waar hij zou moeten zitten (= kerf precies op midden mondgat). Draai het dopje aan tot zo'n 17,3 mm: het laag is lekker makkelijk, zonder veel boventonen, en het hoog moeilijk; draai meer in tot naar bijna 17 mm: er komen boventonen in het laag, het derde register wordt opener; nog een achste draai aan het dopje: het laag begint te knetteren en de  $d^2/f^2$  worden wat minder suf; het hoog krijgt glans. Nog iets verder: het hoog wordt briljant en makkelijk en het laag?? Ach, het laag verdwijnt... Jammer, net iets te ver! We praten over zo'n 0,3 tot 0,5 mm in totaal!! Het verbaast me hoeveel mensen dit niet weten. Hoeveel fluiten ik krijg met kurken die wel één of twee millimeter naar achter zitten. En hoe de bespelers dan glunderen als ze na tien seconden 'reparatie' hun fluit ineens zo mooi vinden. Tsjja, er zat geen b ventoon meer in, en ook de grondtoon was zoek. Probeer het! (N.b. een holle spiegel vereist een andere afstelling.)

### *Het gat, de fluit en de speler.*

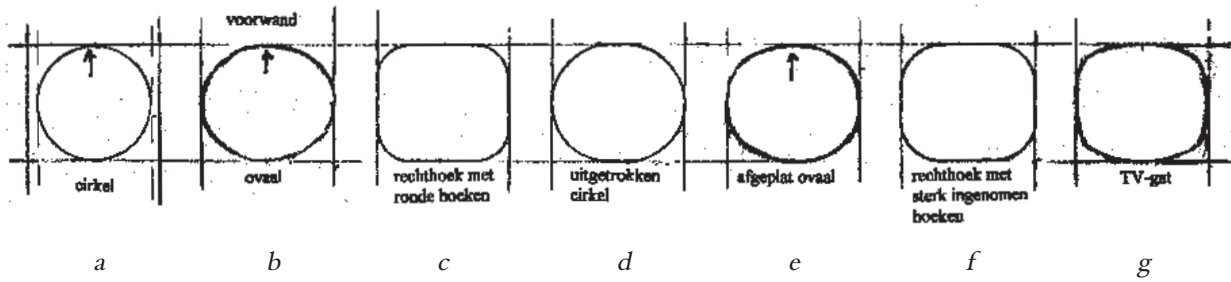
Betreffende belangrijke zaken als de kern van de toon, de attaque, de kleuren, de homogeniteit over de verschillende registers, kracht, ppp-trefkansen en de zuiverheid is er een wisselwerking tussen mondgat en boring van kop en buis, het materiaal, de wanddikte en plaats en vorm van de toongaten. Ik kan het laag meer boventonen geven door iets in het gat te veranderen, maar ook door iets aan de boring van het corpus te veranderen. Vrijwel iedere verandering met positief resultaat heeft ook een negatieve component. Omdat alles zo in elkaar grijpt, is voor het bouwen van een goede kop eigenlijk ook de fluit en voor beide ook de bespeler nodig. Een kop maken naar iemands wensen en op een bestaand corpus geeft het beste resultaat. Maar een fluitist(e) kan ook uit een aantal koppen de beste kiezen. Je kunt het treffen. Het gevaar van het uni-gat loert echter om de hoek, het gat dat het bij iedereen wel goed doet. Als je eenmaal zo'n gat of kop gemaakt hebt is de verleiding groot om dat tot in lengte van dagen te kopiëren. Kleine verschillen kun je in de afwerking nog realiseren. Maar als er te veel wordt gezocht naar optimale grootte en optimale glans en optimaal

speelgemak, etc. gaat alles zo op elkaar lijken! Steeds weer opnieuw het gevecht aangaan met materiaal, klank en wensen is vermoeiend, maar ook bevredigend, omdat je een Fingerspitzengefühl ontwikkelt zoals bouwers dat vroeger ook moeten hebben gehad.

### *Vorm en inhoud*

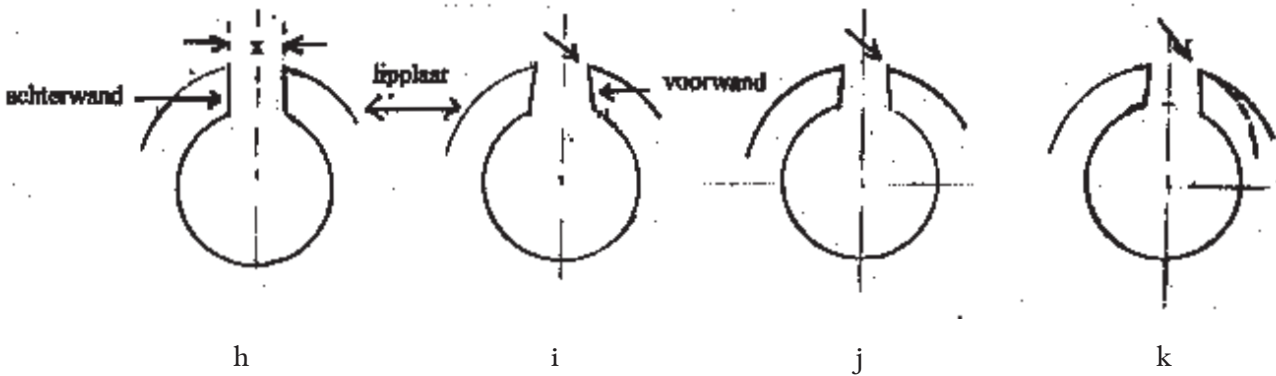
Even wat termen verduidelijken: de snijrand is de rand waartegen je blaast (tekening 1, a t/m g en h t/m k), de voorwand zit daar onder (tekening 2, h t/m/k). De achterwand daar tegenover, verborgen onder de lip. Blijven over twee zijwanden, links en rechts (tekening 3, l, m, n en o, p, q). Die hebben juist geen scherpe rand, maar zijn afgescherpt (boven) of 'ondersneden' (onder). De vorm die de bovenranden van die vier wanden maken noem ik de grondvorm (dus het gat zoals je het van boven ziet, a t/m g) en waar de wanden eindigen in de buis is dus de onderste grondvorm (geen tekening). Hier enkele mogelijkheden:

Tekening 1, grondvorm, bovenaanzicht



tekening 2, dwarsdoorsnede.

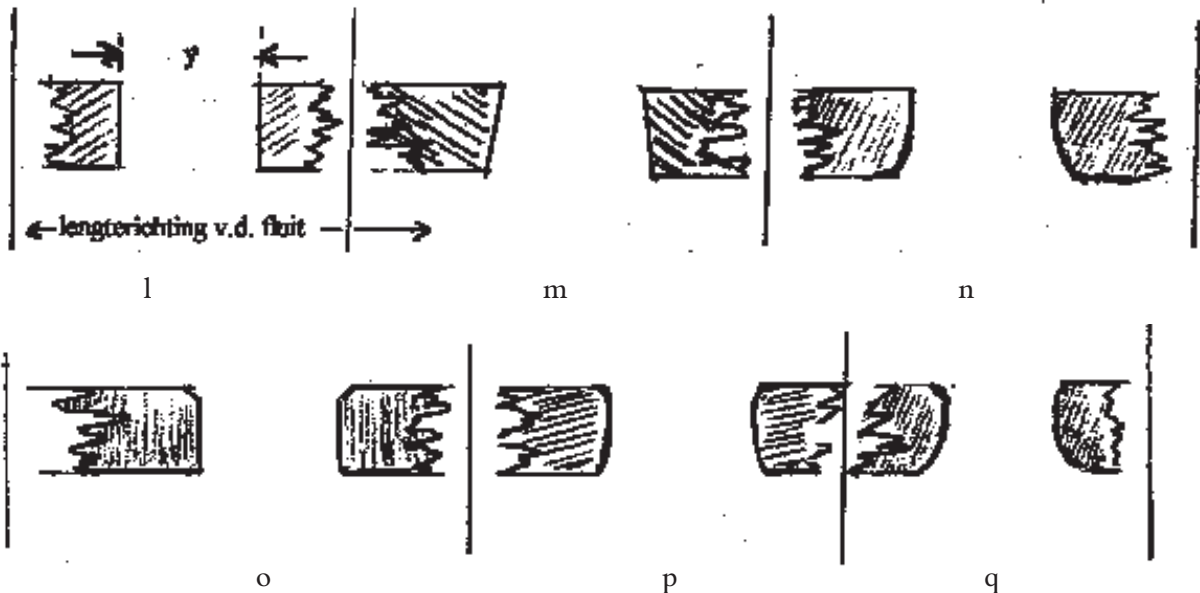
$x =$  afstand voorwand-achterwand,  $9 \leq x \leq 11$  mm.



Tekening 3, lengtedoorsnede.

$y =$  afstand tussen zijwanden,  $11 \leq y \leq 13$  mm

$h =$  hoogte,  $4,2 \leq h \leq 5,6$



De getallen geven de marges in mm aan waarbinnen de meeste gaten zich bevinden. Combinaties van alle vormen en doorsnedes zijn mogelijk, maar slechts enkele zijn bruikbaar.

De onderste grondvorm ontstaat door de combinatie van bovenvorm en wanden. Bijna altijd is die vorm groter omdat de wanden wat uitwaaiëren naar onder toe. Zo kan een ovale bovenvorm een grotere,

hoekige ondervorm hebben. Maar een hoekig gat van boven dat onder ovaal is heeft  $\frac{1}{2}$  naar onder toe middelpuntzoekende wanden (en zo'n gat doet het niet),  $\frac{1}{2}$  de zijwanden lopen zo ver weg uit het midden, dat de toon krachteloos en wollig wordt. Wat wel voorkomt, is een ovale schacht met evenwijdige wanden ("Opa Jacob" - zie vorige artikel - heeft zo'n gat), of een bijna ronde schacht, zoals de vroegere

Rittershausens wel hebben. Maar de meeste grondvormen zijn onder beduidend groter dan de bovenvorm.

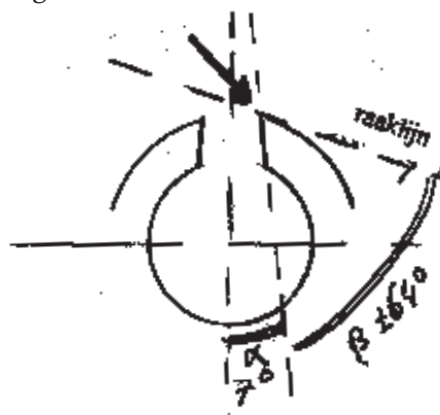
Over de inhoud heb ik nooit iets gelezen, maar die is heel simpel te meten door het gat onder dicht te maken en er met een injectiespuit olie in te druppelen, totdat de oppervlaktespanning er heel mooi voor zorgt dat de vloeistofspiegel precies met de ronding van de lipplaat of buitencirkel meeloopt. Zo ben ik er achter gekomen dat alle goede gaten (d.w.z. met een groot dynamisch bereik en genoeg ruimte en stabiliteit) tussen de 6 en 6,5 ml inhoud hebben. Daarboven wordt de toon instabiel en/of ruisig, daaronder te klein en/of te dicht en beperkt in zijn mogelijkheden.

#### Vorm en toon

Vorm en grootte bepalen in grove lijnen de basistoontoon, het kleurenpalet en het dynamisch bereik. Ruwweg geeft vorm a (traverso's b.v.) een intieme, warme soms wat ruisige toon. Ruis is niet per definitie slecht! Er kan veel aangename kleuring ontstaan in het gebied van de hoge boventonen en allerlei interferenties, ook door de formanten (meetillen van het corpus, interactie met lichaamsholtes), spelen hierbij een rol. Net zoals er geen onkruid bestaat en wel kruid, is er eigenlijk geen ruis. Maar teveel trillingen die niet tot de boventonen horen of te dominant zijn kunnen ons hinderen als een tuin vol brandnetels. Gaten a t/m g (tekening 1) geven een beeld van mogelijke vormen van de overstaande wand (bovenste lijn). De meeste spelers nu hebben meer moeite met een te sterk gebogen lijn: de snelle aanzet van de toon wordt wat lastiger, vooral bij een wat groter gat, het laag spreekt moeilijker aan. Daarentegen geeft bij sommigen de ovalere vorm meer brillance en ruimte in het derde register, en meer grond in het laag. Naarmate het gat hoekiger wordt en de voorrand rechter, is het voor de meesten makkelijker bespeelbaar: intoneren gaat sneller, een snellere aanzet dan bij ovaal, grotere stabiliteit. Daarentegen kan de toon kaler klinken, bovenin zelfs geknepen, en het laag al een flinke eerste boventoon (octaaf) in zich hebben. Er zijn tussen rond en rechthoekig talloze mengvormen en dus combinaties van eigenschappen denkbaar. De grondvormen a, b en c zijn de basisvormen waarvan d, e, f en g zijn afgeleid. Van alle gaten die ik gemaakt heb en het goed doen is g het meest extreme. De vorm heeft iets van een oude beeldbuis. Als de hoeken mooi gerond zijn doet dit gat het prima. Het heeft het voordeel dat het kleiner kan zijn met hetzelfde volume. Een goed ovaal gat maken is verreweg het moeilijkst. Het zijn wel die gaten die voor mijn gevoel de meeste kleuringsmogelijkheid bieden en de meeste betovering, en samen met het hout de fluit het minst eenduidig laten klinken. Maar als je er niet op kunt spelen of geen zin hebt in dat gevecht is een andere fluit met een ander gat op zijn plaats. De

hoek waaronder iemand blaast (lipvorm, onder- of overbeet etc.) b.v. moet eigenlijk de kanteling van het dijkje, hoek  $\alpha$  in tekening 4 bepalen.

Tekening 4



Ook de hoogte van het gat, dus tussen binnenwand (boring) en buitenwand of lipplaat, en de vorm van de wanden spelen een cruciale rol. Een ondiep gat (4,2 mm) kan kleiner zijn en het toch goed doen. Alleen de toon wordt, zeker in het lage register, slanker en boven iets dunner maar vaak wel briljant. Een gat met hoge wanden (5,6 mm) geeft meer diepte in de klank, moet ook wat ruimer van afmeting zijn, maar kent de neiging tot dichtlopen van sommige tonen.

De voorwand, vond Böhm, moet zo'n 7 teruglopen t.o.v. de denkbeeldige rechte wand, zoals een cilinder heeft. Ik meet altijd de hoek tussen raaklijn en wand (zie tekening 4, hoek  $\beta$ ). Afhankelijk van de plaatsing van het gat t.o.v. de cirkels die de binnen- en buitenwand of lipplaat voorstellen (zie tekening 2, vorm i en j), kom ik uit tussen de 60 en 67. Verkleining van die hoek geeft een (te) snijdende toon en vervolgens helemaal geen toon meer; te groot doet verlies ontstaan ('ruis'), zwaar blazen, weinig controle, weinig boventonen, kortom, weinig goeds. De achterwand krijgt vaak dezelfde schuinte. Ik maak hem iets minder schuin voor meer stabiliteit (zie linkerwand van gaten h t/m k, tekening 2). Een heel lichte bolling naar onder toe geeft wat meer ruimte in de toon, maar te grote asymmetrie levert verstoring op. De zijwanden zijn vaak aan de bovenkant afgescherpt tot 'afgehoekt', en ook van onderen (ondersneden), dit om ruis kwijt te raken (zie n, o, p, q, tekening 3) en het bovenste register veel meer gemak en ruimte te geven. Te veel van de hoeken onder en boven weggehaald geeft een zwak laag en wegslaande tonen.

Convexe zijwanden geven volgens Rockstro verlies aan kracht en stabiliteit. Bij ovale gaten is dat zo, maar als de zijwand niet te sterk gebogen is (dus bij een meer rechthoekig gat) kan lichte bolling juist ruimte in de toon geven. Vooral als het gat niet te groot is. En een niet te groot gat (b.v. 10,3 bij 11,7 mm) geeft een stabiele toon en snelle aanzet. Die combinatie zie je dus vaak. De zijwanden moeten m.i. niet

meer dan een paar graden wijken. Het is of het gat niet te snel mag 'lossen'. De voorwand moet een mooi vlak vormen. Al mijn probeerselen met gaatjes, bolletjes, convexe of concave vorm e.d. ten spijt blijkt een strakke wand met boven en onder duidelijke hoeken het best. De beste gaten zien er het simpelst uit.

#### *Ooggetuigeverslag*

Ik wil een kop maken met een heldere en toch volle, warme toon. Ik begin met een ovaal gat met opge- vulde zijwanden (tussen b en e in), behoorlijke hoogte en nog niet te groot, zo'n 10 bij 11,5. De wanden redelijk recht. Iets ondersneden aan de zijwanden en de bovenrandjes opzij wat weg tegen de ruis. De hoogte is 5,5. Bij hout blijkt dat pas precies na het boren van het gat. Ik draai de koppen of giet de lip- platen iets te ruim en draai of schuur er af wat uiteindelijk nodig of gewenst is. Bij hout komt het gat daar waar de nerf dicht is en haaks op de cylinder- vorm.

Goed, hij doet het. Maar het loopt wat dicht bovenin. De buis gonst ook niet echt lekker. De weer- stand is te groot maar intoneren gaat heel netjes. Zal ik de hoogte verminderen of het gat groter maken? Nee, ik ruim eerst de voorwand nog wat aan de onderzijde zodat die mooier overgaat in de onder- snijding van de zijwanden. Ha, nu komt er ruimte,

maar de stabiliteit wordt slechter, vooral onderin. Net te ver gegaan. Maar hij kan nog iets groter. De voorwand ziet er voorlopig goed uit. Ook de hoek is goed en de wand mooi recht. De achterwand dus iets meer weghalen, de hoek nog een tikje kleiner. Mmmm, er komt kern in. Het laag begint te gonzen en de fluit te trillen. Intoneren is goed mogelijk en de attaque van de toon zeer redelijk, maar het derde register is nog niet ruim genoeg: hij zingt niet. Ik zit nu op 10,2 en wil met dit gat niet verder dan 10,4 bij 12. Iets ruimer dan nog. Ja, dat scheelt behoorlijk. Het moment begint te naderen waarop ik moet stop- pen. Die volheid wordt iets minder. Pech gehad. De warmte is lekker, vooral onderin. Na een paar vijf- streekjes wordt ineens het laag heel geprononceerd. Groot en sterk maar zonder nuance, vet en zwaar gonzend ook zonder enige inspanning. Ik kan dat stadium als het voorkomt maar moeilijk verlaten. Het is alsof de toon vanzelf komt. Een enorm ren- dement van weinig energie. Maar de speler kan er niets mee. Een register met een aan- en uitknop. Overigens kom ik er boven de d<sup>3</sup> nog steeds niet doorheen. En ik mis toch helderheid en mogelijk- heden tot kleuring. Er is teveel 'oe', er moet meer 'uu' bij. Het gat moet lager. Terug op de draaibank en 0,2 er af.

Voorzichtig schuren en polijsten met het gat dicht- geplakt. De voorrand is nu mooi scherp en mag niet

ongewild rondgepolijst worden. Nu word ik toch een beetje zenuwachtig. Oef, hij doet het. Wat heerlijk helder ineens. Iets te scherp. Heel klein beetje het voorrandje afscherpen. Hoekig of rond? Nee, rond. Ander wordt de klank weer kaler en er is nog genoeg aanzet. Misschien nog wat te vast in het middenregister. Ik maak de ondersnijding aan de rechterkant nog wat ronder. Ja, hij komt los!! Misschien nog een heel klein beetje links en rechts boven afscherpen. O, heerlijk, hij begint te zingen bovenin. Toch houdt 'ie nog tegen. De buitenvorm achter het gat is te rond. Ik probeer eerst een wyberachtig vlakje net achter de overstaande rand. Niks. Dan maar de ronding meer wegvijlen. De luchtstroom kleeft dan niet zo lang aan die bolling. He, he, nu kun je doorblazen. Ai, het is niet helemaal symmetrisch. Nee, nou afblijven. Vreselijke estheet! Straks is 'ie verprutst. Wegleggen. Morgen verder.

Zo gaat dat ongeveer. Hier wel wat verkort en wat geromantiseerd. In werkelijkheid kan dit uren duren. En wordt de kop dagen weggezet omdat je je anders teveel fixeert en niet meer op je oren kunt vertrouwen. Dat is ook vaak het beste moment om een ander er op te laten spelen. Soms is het in een keer goed. Dan weer is het nog dagen werken. Soms ook wordt het niets. Ik heb een kop die ogenschijnlijk perfect is, wat zijn of haar maten betreft tenminste. Maar verder zielloos. En wat ik ook probeer, zij blijft me aankijken met prachtige ogen maar met een lege blik.

### *Tenslotte*

Ik heb moeten leren dat mijn mening en smaak niet belangrijk zijn. Ik ben slechts een medium tussen materie en klankbeeld. Ik bouw de laatste tijd steeds meer verschillende gaten. Voor iedere kop lijkt er toch altijd weer iemand te zijn. Voor zover mogelijk conformeer ik me aan ieders wens. Al wil iemand een kop van ijzer met een klank als een fluitketel, het zal me een eer zijn. Maar toen ik onlangs op een concert was waarop de fluitist, die een houten kop van mij heeft, zijn gouden fluit inwisselde voor zijn houten en daarop toen Thema met variaties van Hendrik Andriessen (fluit, hobo, piano) speelde, ging er iets van ontroering door me heen. Niet omdat ik die kop gemaakt had, maar vanwege dat scala aan kleuren en nuances. En ik bleek niet de enige die dat ervaren had. Ik hoop dat steeds meer fluitisten ook die rijkdom zoeken en beseffen dat je voor verschillende muziek, voor verschillende kleuren, voor verschillende ruimte en verschillende bezetting misschien meer dan één fluit moet hebben en verschillende koppen.

Met dank aan Dr.A. Hirschberg (Technische Universiteit Eindhoven) en voor de verschillende leuke reacties op het vorig artikel.

<sup>1</sup> Theobald Böhm, 1794-1881, Die Flöte und das Flötenspiel (1871), Eng. vertaling The Flute and flute Playing, Dover ed. New York enz. 1964.

<sup>2</sup> R.S. Rockstro, The Flute (1890), Reprint Musica Rara, London 1967.

